

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

EXPRESS MAIL NO. EV335613735US

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001307955 A

(43) Date of publication of application: 02.11.01

(51) Int. Cl

H01G 9/012

H01G 9/028

H01G 9/052

H01G 9/08

(21) Application number: 2000118989

(22) Date of filing: 20.04.00

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor: MIDO YUJI
KORECHIKA AKIHIRO
KIMURA RYO
KOJIMA KOICHI
MASUMI HIDEKI
TAKAGI SEIJI

(54) SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR

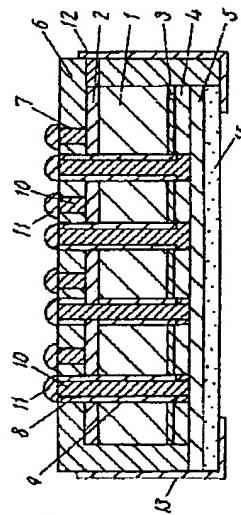
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid electrolytic capacitor superior in high-frequency response.

SOLUTION: A valve metal porous sheet 1 where a dielectric oxidation covering film 3, a solid electrolyte layer 4, and a cathode electrode layer 5 are formed on its one surface is covered with an insulation protection layer 6. A conductor 10 connected respectively with an anode electrode 2 and the cathode electrode layer 5 is allowed to be exposed over at least on one surface of the insulation protection layer 6, and a connection bump 11 is formed on the conductor 10.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

1 金属多孔シート本
2 阴極電極部
3 溶電体被覆化膜層
4 固体電解質層
5 隔離電極部
6 絶縁保護層
7,8 光
9 絶縁層
10 対電極
11 接続バンプ
12,13 引出電線
14 枠形箔シート



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-307955

(P2001-307955A)

(43)公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコト [*] (参考)
H 01 G 9/012		H 01 G 9/08	C
9/028		9/05	M
9/052		9/02	3 3 1 F
9/08		9/05	K

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-118989(P2000-118989)

(22)出願日 平成12年4月20日(2000.4.20)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 御堂 勇治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 是近 哲広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

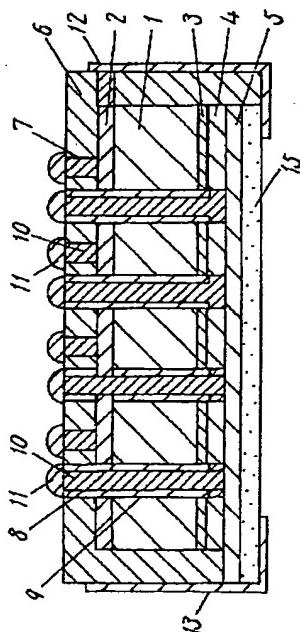
(54)【発明の名称】 固体電解コンデンサ

(57)【要約】

【課題】 高周波応答性の優れた固体電解コンデンサを提供することを目的とする。

【解決手段】 弁金属多孔シート体1の片面に誘電体酸化皮膜3、固体電解質層4、陰極電極層5を設けたものを絶縁保護層6で被ったものにおいて、この絶縁保護層6の少なくとも片面に陽極電極部2と陰極電極層5にそれぞれ接続される導電体10を表出させ、この導電体10上に接続バンプ11を形成した。

- 1 弁金属多孔シート体
- 2 陽極電極部
- 3 誘電体酸化皮膜
- 4 固体電解質層
- 5 陰極電極層
- 6 絶縁保護層
- 7,8 穴
- 9 絶縁層
- 10 導電体
- 11 接続バンプ
- 12,13 引出電極
- 14 樹脂シート



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面および空孔表面に誘電体酸化皮膜を形成した弁金属多孔シート体の片面に陽極電極部を設け、この弁金属多孔シート体の他面に固体電解質層と陰極電極層を設け、これらの外周面に絶縁保護層を設け、この絶縁保護層の少なくともいずれか一方の面上に上記陽極電極部と陰極電極層に至る穴を設け、この穴内にそれぞれの電極と電気的に接続され他とは絶縁された導電体を設け、この導電体の表出面に接続バンプを設けた固体電解コンデンサ。

【請求項 2】 弁金属多孔シート体として片面をエッチング処理したアルミニウム箔を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 3】 弁金属多孔シート体として弁金属粉末の焼結体を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】 陽極電極部として片面をエッチング処理したアルミニウム箔のエッチングされない面を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 5】 陽極電極部として片面をエッチング処理したアルミニウム箔のエッチングされない面に形成した別の金属層を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 6】 陽極電極部として弁金属粉末の焼結体の誘電体酸化皮膜の形成されない片面を利用した請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 7】 陽極電極部として誘電体酸化皮膜の形成されない弁金属粉末の焼結体の片面に形成した金属層を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 8】 固体電解質層として機能性高分子を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 9】 固体電解質層として二酸化マンガン層を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 10】 接続バンプが半導体の接続バンプの数以上設けた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は各種電子機器に利用され、特に半導体を実装できる固体電解コンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来における固体電解コンデンサとしては、アルミニウムやタンタルなどの弁金属多孔体を陽極素子とし、この表面に誘電体酸化皮膜を形成し、その上に機能性高分子や二酸化マンガンなどの固体電解質層を設け、その外表面に陰極層を設け、全体を外装モールドし、この外装の両端に陽極素子および陰極層と電気的に接続された端子電極を設けて構成されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の固体電解コンデンサにおいては、抵抗やインダクタンス部品と同様

に 1 つのチップ型の固体電解コンデンサであって、回路基板上に実装されて利用されることとなる。

【0004】 しかしながら、昨今の回路のデジタル化に伴って電子部品の高周波応答性が求められているが、上述のような回路基板に半導体とともに表面実装される固体電解コンデンサでは、高周波応答性に劣るといった問題を有するものであった。

【0005】 本発明は以上のような従来の欠点を除去し、半導体を直接バンプ接続でき高周波応答性に優れた固体電解コンデンサを提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の請求項 1 に記載の発明は、表面および空孔表面に誘電体酸化皮膜を形成した弁金属多孔シート体の片面に陽極電極部を設け、この弁金属多孔シート体の他面に固体電解質層と陰極電極層を設け、これらの外周面に絶縁保護層を設け、この絶縁保護層の少なくともいずれか一方の面上に上記陽極電極部と陰極電極層に至る穴を設け、この穴内にそれぞれの電極と電気的に接続され他とは絶縁された導電体を設け、この導電体の表出面に接続バンプを設けた固体電解コンデンサであり、固体電解コンデンサの表面に接続バンプを形成し、その接続バンプ上に半導体を始めとして各種チップ部品を実装可能とし、高周波応答性の著しい向上を図ることができる。

【0007】 請求項 2 に記載の発明は、弁金属多孔シート体として片面をエッチング処理したアルミニウム箔を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサであり、上記請求項 1 の作用に加えて生産性に優れたものとすることができる。

【0008】 請求項 3 に記載の発明は、弁金属多孔シート体として弁金属粉末の焼結体を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサであり、請求項 1 の作用に加えて容量の大きなものとすることができる。

【0009】 請求項 4 に記載の発明は、陽極電極部として片面をエッチング処理したアルミニウム箔のエッチングされない面を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサであり、アルミニウム箔の片面を陽極電極部とでき、構成部品を少なくすることができます。

【0010】 請求項 5 に記載の発明は、陽極電極部として片面をエッチング処理したアルミニウム箔のエッチングされない面に形成した別の金属層を用いた請求項 1 に記載の固体電解コンデンサであり、金属層を選択することにより導電体との接続の信頼性を高めることができます。

【0011】 請求項 6 に記載の発明は、陽極電極部として弁金属粉末の焼結体の誘電体酸化皮膜の形成されない片面を利用した請求項 1 に記載の固体電解コンデンサであり、構成部品を少なくし安価にすることができます。

【0012】 請求項 7 に記載の発明は、陽極電極部とし

て誘電体酸化皮膜の形成されない弁金属粉末の焼結体の片面に形成した金属層を用いた請求項1に記載の固体電解コンデンサであり、金属層を選択することにより導電体との接続の信頼性を高めることができる。

【0013】請求項8に記載の発明は、固体電解質層として機能性高分子を用いた請求項1に記載の固体電解コンデンサであり、インピーダンスの低いものとすることができる。

【0014】請求項9に記載の発明は、固体電解質層として二酸化マンガン層を用いた請求項1に記載の固体電解コンデンサであり、確立された技術で確実に生産できることになる。

【0015】請求項10に記載の発明は、接続バンプが半導体の接続バンプの数以上設けた請求項1に記載の固体電解コンデンサであり、半導体を実装できるものとできる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の請求項1～10に係る発明について図1～図15を用いて説明する。

【0017】図1は本発明の固体電解コンデンサの一実施の形態の斜視図、図2は同固体電解コンデンサの断面図である。図1、図2において、1は片面をエッティング処理したアルミニウム箔やタンタルなどの弁金属粉末の焼結体からなる弁金属多孔シート体、2はこの弁金属多孔シート体1の片面に設けた陽極電極部であり、この陽極電極部2はアルミニウム箔の場合はエッティング処理されない面をそのまま利用してもよいし、エッティング処理されない面に金、銅やニッケルなどの他の金属層を形成して構成したり、弁金属粉末の焼結体の場合は誘電体酸化皮膜の形成されない焼結体の面をそのまま利用してもよいし、金、銅、ニッケル、タンタルなどの金属層をスパッタリング、蒸着などの方法で形成して構成してもよい。

【0018】また、3は上記弁金属多孔シート体1の陽極電極部2を除いて陽極酸化することにより表面および空孔表面に形成された誘電体酸化皮膜、4はこの誘電体酸化皮膜3の上に形成された固体電解質層であり、この固体電解質層4はポリピロールやポリチオフェンなどの機能性高分子層を化学重合や電解重合によって形成したり、硝酸マンガン溶液を含浸させて熱分解することによって二酸化マンガン層を形成することで得ることができる。

【0019】さらに5は固体電解質層4上に形成された陰極電極層であり、銅などの金属箔を貼付けたり、固体電解質層4上に導電ペーストを塗布したりして形成することができる。また、6はこれら全体を被う絶縁保護層で、エポキシ樹脂などを用いモールド成型によって形成される。

【0020】7は陽極電極部2側の絶縁保護層6に設けた穴、8は同じく陽極電極部2側の絶縁保護層6、陽極

電極部2、弁金属多孔シート体1、誘電体酸化皮膜3、固体電解質層4に設けた穴であり、これらの穴7、8はレーザ加工やエッティング加工、パンチング加工等により形成される。

【0021】上記穴8の内壁には絶縁層9が形成されている。そして、これらの孔7、8内には銅のメッキなどにより導電体10が形成されて穴7内の導電体10は陽極電極部2と、穴8内の導電体10は陰極電極層5のみと電気的に接続されている。

【0022】この穴7、8内に形成された導電体10の表出面上には半田や金、錫、銀などからなる接続バンプ11が形成されており、この接続バンプ11の数や形成されるピッチは後で実装する半導体の接続バンプと一致するか、それ以上の数となっている。半導体の接続バンプ以上の数とするのは、半導体を実装した後残りの接続バンプ11間にチップ抵抗器やチップセラミックコンデンサ、さらにはチップインダクタンスなどのチップ部品を実装することも可能としたものである。また、絶縁保護層6の側面および底面には上記陽極電極部2と陰極電極層5とそれぞれ接続された引出電極12、13が形成されている。

【0023】このように、固体電解コンデンサの片面に直接半導体などを実装することができることにより、引きまわしの導電パターンが不要となって高周波応答性が著しく向上することになる。

【0024】なお、弁金属多孔シート体1として片面をエッティング処理したアルミニウム箔を用いるのは既に確立されているアルミ電解コンデンサのアルミニウム箔を利用することができ、アルミニウム箔の片面をマスキングしてエッティング処理すれば簡単に所望とするエッティングピットを有した弁金属多孔シート体1を得ることができ、生産性を高めることになる。

【0025】また、弁金属多孔シート体1としてタンタルなどの弁金属粉末の焼結体を用いるのは、得られる静電容量が大きくなるからである。

【0026】さらにアルミニウム箔または弁金属粉末の焼結体の片面を陽極電極部2とするのは、別の陽極電極部2としての金属層を必要とせず、構成部品が少なく生産効率も向上し、コスト面で有利となるからである。但し、穴7、8内に形成する導電体10との接続の信頼性を向上させたい場合には弁金属多孔シート体1の片面に金、銅やニッケルなどの金属層を形成して陽極電極部2とすることが望ましい。

【0027】また、固体電解質層4としてポリピロールやポリチオフェンなどの機能性高分子を用いることによりインピーダンスの低い固体電解コンデンサとすることができますより高周波応答性に優れたものとすることができる。しかし、完全に確立された技術としては二酸化マンガンを形成する方法があり、緻密なしかも厚みのコントロールも自由に行える方法とすることにより、生産

性、信頼性の向上を図ることが可能となる。

【0028】また、上記説明においては絶縁保護層6の片面のみに接続バンプ11を設けたものについてのみ示したが、両面に接続バンプ11を形成することもできる。これは穴7、8の形成によって可能となり、穴7は陰極電極層5に達するように、穴8は陽極電極部2に達するように設け、穴8に絶縁層9を設け、これらにメッキによる導電体10を形成することで両面に接続バンプ11をもった固体電解コンデンサとすることができる。

【0029】さらに、引出電極12、13は必ずしも必要ではなく、接続バンプ11を利用して引出電極12、13の代りとして利用することもできるし、接続バンプ11に実装する半導体やチップ部品を引出電極として代用することも可能である。

【0030】次に本発明の固体電解コンデンサの製造方法の一例を図3～図14を用いて説明する。まず、図3に示すように片面がエッティング処理されたアルミニウム箔を弁金属多孔シート体1として準備する。このアルミニウム箔は片面をマスキングしてエッティング処理することによって容易に得ることができる。

【0031】次に図4に示すようにアルミニウム箔からなる弁金属多孔シート体1のエッティングされていない片面に銅からなる陽極電極部2を形成する。この陽極電極部2はスパッタリング、蒸着あるいは銅箔を貼付けることによって形成することができる。

【0032】次に図5に示すように両面に耐薬品性のフォトレジストやマスキングテープなどのレジスト層14を形成し、レジスト層14を硬化させた後図6に示すように必要な部分に必要な数だけ貫通した穴8をパンチングにより形成し、この穴8の内壁に図7に示すように樹脂の電着により絶縁層9を形成する。

【0033】続いて図8に示すように陽極電極部2側とは反対面のレジスト層14を剥離または溶解除去して弁金属多孔シート体1の他面を表出させ、これを化成液中で陽極酸化させて図9に示すように表面および空孔表面に誘電体酸化皮膜3を形成し、この誘電体酸化皮膜3を形成したものをポリピロールを含む溶液に浸漬し、続いて酸化剤溶液に浸漬して化学酸化重合により薄く誘電体酸化皮膜3上にポリピロール層を形成し、このポリピロール層を形成したものをポリピロールを含む溶液に浸漬してポリピロール層を十側、溶液中の電極を一側として電解重合することにより上記ポリピロール層上に十分な厚さのポリピロール層を形成して固体電解質層4を形成する。

【0034】次に図10に示すように銅からなる陰極電極層5を片面に形成した樹脂シート15を陰極金属層5が固体電解質層4に電気的に導通するように貼付け、続いて図11に示すように陽極電極部2側に穴7を所定位置に形成するとともに陽極電極部2の側面に通ずる開口を形成したエポキシ樹脂などからなる絶縁保護層6を側

面も含めて形成する。

【0035】そして、図12に示すように穴7、8および開口の内面に銅などのメッキによる導電体10を形成し、穴7の導電体10は陽極電極部2と、穴8内の導電体10は陰極電極層5と電気的に接続されるように形成する。

【0036】最後に図13に示すように導電体10の表出する部分に半田または金、錫、銀による接続バンプ11を形成すると同時に図14に示すように側面および底面に陽極電極部2と陰極電極層5とそれぞれ接続された引出電極12、13を形成して固体電解コンデンサの完成品とする。

【0037】また、他の例として弁金属粉末の焼結体を弁金属多孔シート体1として用いる場合は、図15に示すようにタンタル箔16の片面にタンタル焼結体17を結合して弁金属多孔シート体1を構成する。

【0038】他の工程は上記片面をエッティング処理したアルミニウム箔を用いた場合と同じ工程をとって固体電解コンデンサを製造する。

【0039】

【発明の効果】以上のように本発明の固体電解コンデンサは構成されるため、接続バンプの形成した面に半導体を直接接続することができることにより、高周波応答性にきわめて優れたものとすることができ、デジタル回路を構成するうえで有効なものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における固体電解コンデンサの斜視図

【図2】同断面図

【図3】同固体電解コンデンサに用いる弁金属多孔シート体の断面図

【図4】同弁金属多孔シート体に陽極電極部を形成した状態の断面図

【図5】同弁金属多孔シート体の両面にレジストを形成した状態の断面図

【図6】同穴を形成した状態の断面図

【図7】同穴に絶縁層を形成した状態の断面図

【図8】同片面のレジストを除去した状態の断面図

【図9】同誘電体酸化皮膜、固体電解質層を形成した状態の断面図

【図10】同陰極電極層を形成した状態の断面図

【図11】同絶縁保護層を形成した状態の断面図

【図12】同穴内に導電体を形成した状態の断面図

【図13】同導電体上に接続バンプを形成した状態の断面図

【図14】同引出電極を形成した状態の断面図

【図15】他の弁金属多孔シート体を示す断面図

【符号の説明】

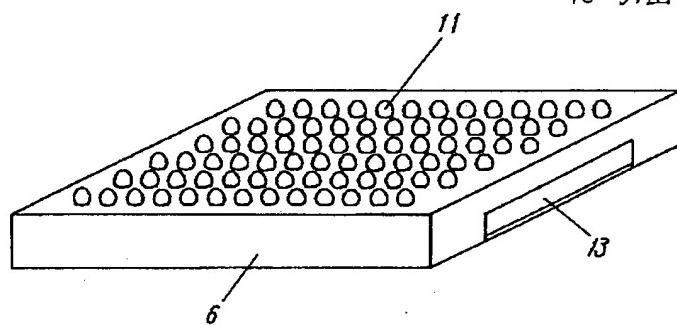
1 弁金属多孔シート体

2 陽極電極部

- 3 誘電体酸化皮膜
4 固体電解質層
5 陰極電極層
6 絶縁保護層
7, 8 穴
9 絶縁層
10 導電体

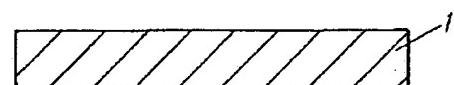
- 11 接続バンプ
12, 13 引出電極
14 レジスト層
15 樹脂シート
16 タンタル箔
17 タンタル焼結体

【図1】

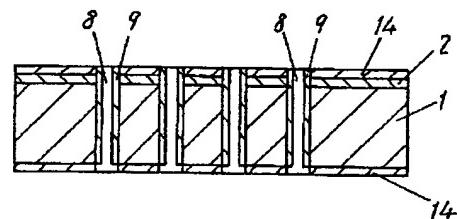


【図3】

6 絶縁保護層
11 接続バンプ
13 引出電極



【図7】



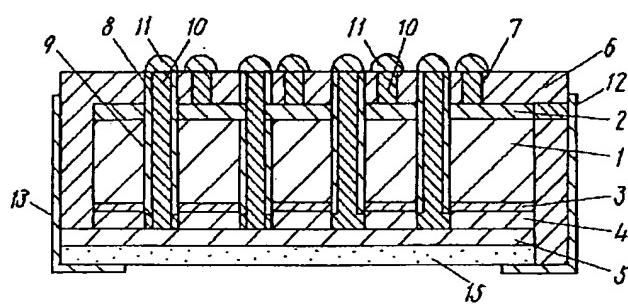
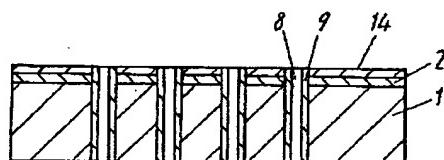
【図2】

- 1 金属性多孔シート体 7, 8 穴
2 陽極電極部 9 絶縁層
3 誘電体酸化皮膜 10 導電体
4 固体電解質層 11 接続バンプ
5 陰極電極層 12, 13 引出電極
6 絶縁保護層 15 樹脂シート

【図4】

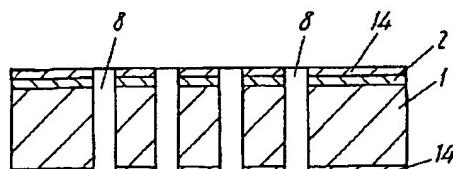
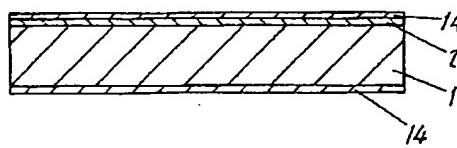


【図8】

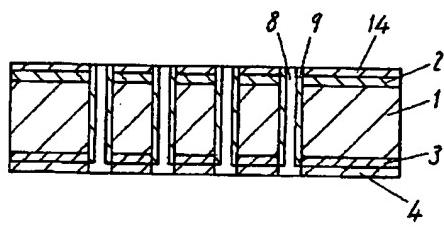


【図5】

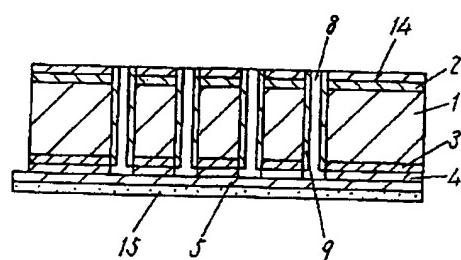
【図6】



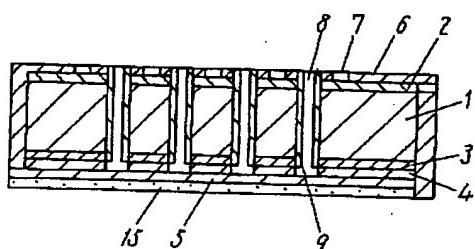
【図9】



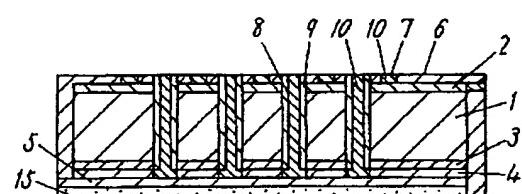
【図10】



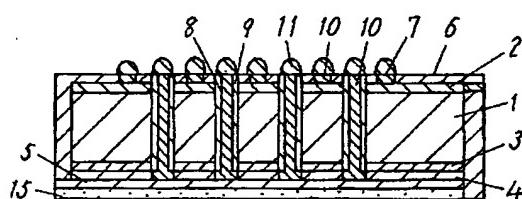
【図11】



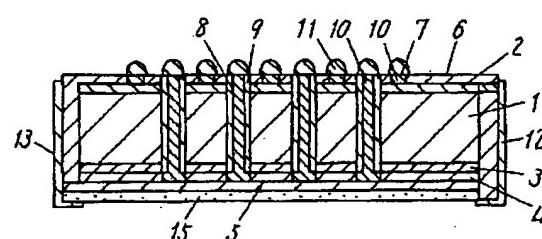
【図12】



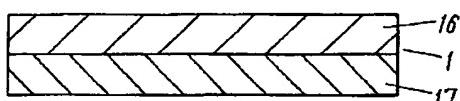
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 涼

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小島 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 益見 英樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 ▲高▼木 誠司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内